

OPTICAL DISK

Patent Number: JP2000040253
Publication date: 2000-02-08
Inventor(s): MATSUMOTO YASUKI; MORIYA MITSURO; YAMADA SHINICHI
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2000040253
Application Number: JP19990222542 19940705
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B7/24; G11B7/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a cutting machine easily cut without changing the feed speed of a laser beam for cutting of a cutting machine by making the pitch of groove tracks of a recessed or projecting shape and the pitch of pitch tracks nearly the same.

SOLUTION: Not the continuous groove tracks of rugged shape like those of a ram region 602 but reproduction-only data pits are spirally and continuously arrayed in a ROM region 603. The pitch of the tracks 612 in the ROM region 603 and the pitch by every groove tracks 610 of the projecting shape in the RAM region 602 are state at nearly the same pitch Ta. Since the tracks 612 of the reproduction-only data pit strings in the ROM region 603 are the same as the track pitch of the region tracks of the projecting shape in the RAM region 602, the cutting from the RAM region 602 to the ROM region 603 or from the ROM region 603 to the RAM region 602 may be executed continuously with the one light beam.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(11)特許出願公開番号

特開2000-40253

(P 2000-40253A)

(43) 公開日 平成12年2月8日(2000.2.8)

(51) Int. Cl.		識別記号	F I			テームコード	(参考)
G11B 7/24		522	G11B 7/24		522	J	
		561			561	B	
7/00		656	7/00		656	A	

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全17頁)

(21) 出願番号 特願平11-222542
(62) 分割の表示 特願平6-153537の分割
(22) 出願日 平成6年7月5日(1994.7.5)

(71)出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 松本 泰樹
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 守屋 充郎
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 山田 真一
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

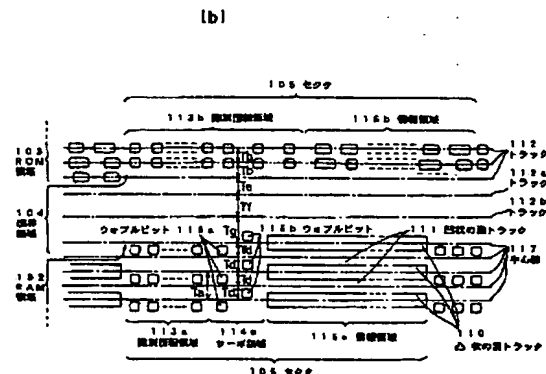
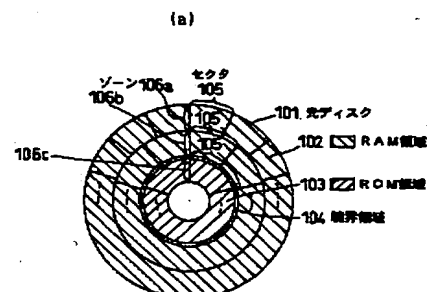
(74)代理人 100086737
弁理士 岡田 和秀

(54) 【発明の名称】 光ディスク

(57) 【要約】

【課題】 RAM領域とROM領域の両方を高密度化し、かつ、再生装置の構成が簡単にできる光ディスクの提供。

【解決手段】 書換えが可能な第1の記録領域と、再生専用の第2の記録領域とを有する光ディスクであつて、前記第1の記録領域は、凸状の溝トラックと、前記凸状の溝トラックの間の凹状の溝トラックの2つのスパイラル状の溝トラックを有し、前記凸状の溝トラックと凹状の溝トラックの双方とがデータの記録される領域を有しており、前記第2の記録領域は、凹凸ピットの形態で再生専用データが記録されているスパイラル状のピットトラックを有しており、前記ピットトラックのピッチを、前記凹状の溝トラックと凸状の溝トラック間のトラックピッチとほぼ等しくした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】書換えが可能な第1の記録領域と、再生専用の第2の記録領域とを有する光ディスクであって、前記第1の記録領域は、凸状の溝トラックと、前記凸状の溝トラックの間の凹状の溝トラックの2つのスパイラル状の溝トラックを有し、前記凸状の溝トラックと凹状の溝トラックの双方とがデータの記録される領域を有しており、前記第2の記録領域は、凹凸ピットの形態で再生専用データが記録されているスパイラル状のピットトラックを有しており、前記ピットトラックのピッチが、前記凹状の溝トラックと凸状の溝トラック間のトラックピッチとほぼ等しい光ディスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録再生可能な領域と再生専用の固定情報が記録された領域とを1つのディスクに備えた光ディスクに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、情報を記録できる光ディスクは、大容量のデータを保持できることから音声情報データ、映像情報データ、各種情報機器データを蓄積するものとして重要な地位を占めつつあるが、さらに大容量化が求められており、この要求を満たすためには光ディスク上の情報記録密度をさらに向上させなければならない。光ディスクの情報密度は情報トラックのピッチおよびトラック方向の情報密度すなわち情報の線密度で決まり、光ディスク上の情報密度を向上させるにはトラックピッチを狭くし、線密度を高める必要がある。

【0003】従来の光ディスクとして、円盤状の樹脂基板表面に幅 $0.8\mu\text{m}$ 、ピッチ $1.6\mu\text{m}$ という微小な凹凸状の溝トラックをスパイラル状に形成し、この基板表面上にスパッタリング等の手法でTe、Sb、Geを主成分とした3元素の相変化型記録材料の薄膜を形成し、この薄膜上に保護層を設けた記録再生用の光ディスクが知られている。この樹脂基板は、凹凸状の溝トラックがカッティングされている原盤に基づいてスタンパーを作製し、このスタンパーを用いてインジェクション等の手法で大量に複製される。

【0004】凹凸状の溝トラックを設けている1つの目的は、光ディスク上に照射されている光ビームと溝トラックとの位置ずれ信号を検出して光ビームが溝トラック上に正確に位置するように制御するためである。一般的に、光ディスク上の光ビームと溝トラックとの位置ずれ信号、すなわちトラックずれ信号はプッシュプル法で検出されている。プッシュプル法とは、光ディスクからの反射光または透過光のファーストフィールドパターンを2つの受光領域を有する2分割の光検出器で検出し、両受光領域で検出された光電流の差より光ディスク上の溝トラックと光ビームとの位置ずれを検出する方法である。

【0005】トラックずれ信号の大きさ及びダイナミッ

クレンジは溝トラックの幅とピッチで決まる。記録再生用光ディスクにおいて、狭ピッチ化するために溝トラックの幅を狭くするとトラックずれ信号の振幅が小さく、かつダイナミックレンジも狭くなり、トラックずれ信号の品質が低下するためにトラッキング制御が不安定となり、振動衝撃等の外乱に対してトラック飛びが発生しやすくなる。また、プッシュプル法はディスクの傾斜（チルト）あるいはレンズの移動（レンズシフト）等による光検出器上の光ビーム移動に対して原理的に疑似信号の混入が大きく、トラックピッチを狭くすると疑似信号の影響が大きくなり、高精度なトラッキング制御が困難となる。さらに、凹凸状の溝トラックが設けられているスタンパーを用いてインジェクションで複製する場合、トラックピッチを狭くすると、凹凸状の溝トラックへの樹脂の流れ込みが悪くなり樹脂整形が困難となる。

【0006】この課題を解決するものとして、光ディスクの半径方向に凹状の溝トラックと凸状の溝トラックが交互に並ぶように形成し、凹及び凸状の溝トラックの双方に情報を記録することによって、例えば、凹状のトラックピッチは従来と同じピッチで2倍の高密度化を実現しようとする提案がなされている（例えば、特開昭57-50330号公報）。この場合にも、プッシュプル法でトラックずれ信号を検出し、この信号に基づいて光ディスク上の光ビームが凹凸の溝トラック上に位置するようにトラッキング制御する。

【0007】また、従来の光ディスクとして、円盤状の樹脂基板表面に凹凸ピットの形態で情報を記録したトラックをスパイラル状に形成し、この基板表面上にスパッタリング等の手法でAl等の反射薄膜を形成した再生専用の光ディスクが知られている。この樹脂基板もインジェクション等の手法で大量に複製される。この再生専用の光ディスク上に設けられている凹凸ピットよりなるトラックと光ビームとの位置ずれ信号の検出方法として、3ビーム法あるいは位相差法等が知られている。3ビーム法とは、読み取り用の光ビームと2つの補助ビームの3つの光ビームを光ディスク上に照射し、光ディスクで反射された2つの補助ビーム光量の差より位置ずれ信号を検出する方法である。また、位相差法とは1つの読み取りビームを光ディスク上に照射し、その反射光を4分割の光検出器で受光し、相対角する2つの受光領域から得られる信号をそれぞれ加算し、両加算信号の位相差からトラックずれを検出するものである。これら再生専用の光ディスクに用いられるトラックずれ検出方法は、ディスクの傾斜（チルト）あるいはレンズの移動等による光検出器上の反射ビーム移動に対して疑似信号の混入が少なく、トラックピッチを狭くしても高精度なトラッキング制御を行うことができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】光ディスクの用途としては様々なものがある。例えば、オペレーティングシス

テムや基本辞書等のソフトあるいはゲーム用のソフトを供給する媒体として光ディスクを使用する場合、凹凸ピットの形態でデータが記録されている再生専用の光ディスクにすれば、大量に複製できるので光ディスクが安価となる。一方、ソフト供給側で記録した再生専用のデータに対して、ユーザーがこの再生専用データに応じて所望するデータを追記または書き込みができることが要望される。従って、この要求を満たすには、1枚の光ディスクに再生専用のデータが記録された領域と、記録再生が可能な領域とを混在させる必要がある。

【0009】記録再生用の光ディスクでこれを実現する場合、光ディスクを出荷する前に、凹凸状の溝トラック上にあらかじめ必要なデータを記録しておき再生のみ行う領域として使用するようにすればよいが、この場合、一枚一枚記録する必要があるので時間がかかりディスクのコストが高価となる。

【0010】この課題を解消するものとして、光ディスクの一部の領域に必要なデータを凹凸ピットの形態で記録し、残りの領域を記録可能とした光ディスクが提案されている（例えば特開昭63-20769号公報）。このようにすれば一枚一枚記録する必要はなく、インジェクション等の手法で大量に複製できるのでディスクのコストを安価にすることができる。しかしながら、この光ディスクは、凹凸ピットの形態で記録されたピットトラックよりなる再生専用の領域（以後ROM領域と呼ぶ。）におけるトラックと記録可能な領域（以後RAM領域と呼ぶ。）におけるトラックを1本の連続したスパイラル状のものとしているために、RAM領域の高密度化を実現することができない。また、ROM領域とRAM領域のトラックを1本の連続したスパイラル状のものとする場合、上述したように、ROM領域のトラックピッチはRAM領域のトラックピッチより狭くすることができるにもかかわらず、RAM領域のトラックピッチに制限され、ROM領域の高密度化も実現することができない。

【0011】本発明は上記課題に鑑み、簡単な装置の構成で高精度なトラッキング制御あるいは所望するトラックの検索が行え、かつ容易に製造できるRAM領域とROM領域の双方の領域を有する情報の高密度化に好適な光ディスクおよびこの光ディスクの記録方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の光ディスクは、書換えが可能な第1の記録領域と、再生専用の第2の記録領域とを有する光ディスクであって、前記第1の記録領域は、凸状の溝トラックと、前記凸状の溝トラックの間の凹状の溝トラックの2つのスパイラル状の溝トラックを有し、前記凸状の溝トラックと凹状の溝トラックの双方とがデータの記録される領域を有しており、前記第2の記録領域は、凹凸ピ

ットの形態で再生専用データが記録されているスパイラル状のピットトラックを有しており、前記ピットトラックのピッチが、前記凹状の溝トラックと凸状の溝トラック間のトラックピッチとほぼ等しいことを特徴としている。

【0013】

【作用】本発明の光ディスクは、ピットトラックのピッチを凹または凸状の溝トラックのピッチよりも狭くなるように、それぞれ最適な任意のピッチに設定することができるので高密度化が図れ、凹状及び凸状の溝トラックと凹凸ピットの形態で情報が記録されているピットトラックとの間に、ミラー部またはROM領域の情報ピットパターンには現れない特定の凹凸ピットパターンから成る境界領域を設けることにより、高速かつ容易に境界領域を検出することができる。

【0014】また、本発明の光ディスクは、凹または凸状の溝トラックのピッチとピットトラックのピッチをほぼ同一としているので、原盤をカッティングする際に、カッティングマシンのカッティング用レーザービームの送り速度を変える必要がなく、容易にカッティングでき、また、RAM領域において高精度にトラッキング制御しながら高密度に情報を記録再生することができる。

【0015】また、本発明の光ディスクは、凹または凸状の溝トラックのピッチとピットトラックのピッチをほぼ同一としているので、原盤をカッティングする際に、カッティングマシンのカッティング用レーザービームの送り速度を変える必要がなく、容易にカッティングできる。そして、凹状及び凸状の溝トラックと凹凸ピットの形態で情報が記録されているピットトラックとの間に、ミラー部またはROM領域の情報ピットパターンには現れない特定の凹凸ピットパターンから成る境界領域を設けることにより、高速かつ容易に境界領域を検出することができる。

【0016】本発明の光ディスク記録方法は、凹状及び凸状の溝トラックと凹凸ピットの形態で情報が記録されているピットトラックとの間に境界領域を設け、この境界領域にて、ピットトラックのピッチを凹または凸状の溝トラックのピッチよりも狭くなるように、それぞれ最適な任意のピッチに設定することができるので高密度化が図れ、原盤のカッティングも容易となる。

【0017】また、本発明の光ディスク記録方法は、凹または凸状の溝トラックのピッチとピットトラックのピッチをほぼ同一としているので、原盤をカッティングにおいて、カッティングマシンのカッティング用レーザービームの送り速度を一定のまま変える必要がなく、容易に原盤のカッティングができる。

【0018】

【実施例】以下本発明の光ディスクの実施例について図面を参照しながら説明する。

【0019】まず、本発明の第1の実施例の光ディスク

10

20

30

40

50

について図1を参照して説明する。図1(a)は本発明の第1の実施例の光ディスクの概観を示した図である。図1(a)において、101は第1の実施例の光ディスク、102はデータの記録再生を行うRAM領域、103は予め再生情報がプリフォーマットされているROM領域、104はRAM領域102とROM領域103の境界を示す境界領域、105はセクタ、106a, b, cはゾーンである。光ディスク101は一周あたり複数のセクタ105に分割され、半径方向には複数のゾーン106a, b, c, に分割されており、各ゾーン内での一周あたりのセクタ数は一定である。また、ゾーン106a, bはRAM領域102として構成され、ゾーン106cはROM領域103として構成されている。図1(b)は図1(a)に示した境界領域104付近の平面拡大図である。図1(b)において、110はRAM領域102における凸状の溝トラック、111はRAM領域102における凹状の溝トラック、112はROM領域103におけるトラックである。RAM領域102には凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111の2本のスパイラル状の溝トラックが設けられており、情報は凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111の双方に記録されるよう構成されている。そして、ROM領域103におけるトラック112もスパイラル状に設けられている。

【0020】また、各ゾーン106a, b, c内の情報がそれぞれCAV方式により記録再生可能なようにフォーマットされており、各ゾーン毎の最内周トラックでのセクタの長さがほぼ等しく、MCAVまたはMCLV方式に対応したフォーマットがなされている。従って、図1(b)に示すように、RAM領域102であるゾーン106bの内周側のセクタ105の長さ、ROM領域103であるゾーン106cの外周側のセクタ105の長さは一致していない。

【0021】ここで、第1の実施例の光ディスク101をカッティングするためのカッティングマシンの一実施例の構成を図2に示す。図2において、プリフォーマットデータの生成および記録すべき入力データを所望のフォーマットへ変換を行うフォーマッタ201からの出力に応じて、レーザー発振器203から発射されるレーザー光を基板205の半径方向に1トラックピッチ程度の微小な範囲に偏向する偏向器204を介して、変調器202はレーザー光を変調し、変調されたレーザー光は対物レンズ204を介してフォトレジストが塗布された円盤状の基板205に集光される。さらに、回転制御回路207は基板205を回転させるスピンドルモータ208の回転を制御し、送り制御回路209は変調器202および対物レンズ206から成る記録ヘッド210を基板205の半径方向に任意の速度で走査するよう制御する。コントローラ211はカッティングするディスクのフォーマットに応じて、フォーマッタ201、偏向器2

04、回転制御回路207および送り制御回路209を制御し、所望のディスクの原盤をカッティングする。図には示していないが、光ディスク10は、カッティングされた原盤を基にインジェクション等の手法により大量に複製される。

【0022】光ディスク101のカッティングにおいて、基本動作としては、スピンドルモータ208を一定角速度で回転させ、内周から外周方向に記録ヘッド210を移動させ、フォーマッタ201の出力である記録すべき入力データおよびプリフォーマットデータを順次記録していく。ここで、光ディスク101は3つのゾーン106a, b, cに分割されており、各ゾーン内においては、フォーマッタ201からの出力データの転送レートは同一であるが、最内周ゾーン106cから順次、最外周ゾーン106aへ、フォーマッタ201からの出力データの転送レートを速くすることにより、各ゾーン毎の平均記録密度が同一となるようにしている。

【0023】続いて、光ディスク101のRAM領域102についてさらに詳細に説明する。RAM領域102でのセクタ105は、先頭から情報領域のトラックアドレス、セクタアドレス、この各アドレスに対する誤り符号等の情報を有する識別情報領域113aと、トラックングの補正を行うために必要なウォブルビット116a, bを有するサーボ領域114aと、情報の記録再生を行うための情報領域115aとから成っている。識別情報領域113aに設けられている識別情報用のビットは凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111のほぼ境界線上に配置され、隣接する凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111の情報領域は同じ識別情報に基づいて識別するように形成されている。凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111はプッシュプル法でトラックずれ信号を検出してトラックング制御を行うとトラックずれ信号の極性が反対となる。従って、凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111の情報領域の識別情報ビットが同一であっても、トラックング制御の極性から凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111の判定ができるので何ら問題無い。

【0024】また、117の一点鎖線は凸状の溝トラック110および凹状の溝トラック111それぞれの中心線を示しており、ウォブルビット116a, bは各トラック毎に、トラックの中心線117に対して対称で半径方向に重ならないように、それぞれ半トラックピッチずつ、半径方向にシフトしてプリフォーマットされている。これらウォブルビット116a, bは、凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111を利用したプッシュプル法でのトラックずれ信号に含まれるオフセットを補正するためのものである。

【0025】すなわち、図2に示したカッティングマシンのフォーマッタ201より識別情報領域113aとウォブルビット116a, bのデータを生成し、レーザー

一発振器203からのレーザー光が変調され、図1

(b)に示されているようなピットを形成する。連続した凸状の溝トラック110をスパイラル状にカットすれば、必然的に凸状の溝トラック110間が連続した凹状の溝トラック111となる。凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111に別個に識別情報を設けると、凸状の溝トラック110用と凸状の溝トラック111用の識別情報をカットする光ビームの他に少なくとも凹状の溝トラック111用の識別情報をカットする光ビームが必要となる。しかしながら、本実施例のように識別情報を凸状の溝トラック110と凹状の溝トラック111で兼用すれば、凸状の溝トラック110と識別情報をカットする光ビームのみとすることができ。また、凸状の溝トラック110の幅あるいは凹状の溝トラック111の幅、識別情報領域113a内のピットの幅及びウォブルピット116a、bの幅をほぼ等しくすれば、識別情報領域113a内のピット、ウォブルピット116a、bをカットする際には、カットマシン機の偏向器204を用いて光ディスク101の半径方向に半トラックピッチずつ移動させることにより、凸状の溝トラック110をカットする光ビームと同じ光ビーム、すなわち1本の光ビームでカットすることができ。

【0026】次に、ROM領域103についてさらに詳細に説明する。ROM領域103でのセクタ105は、RAM領域102と同様に、先頭から情報領域のトラックアドレス、セクタアドレス、この各アドレスに対する誤り符号等の情報を有する識別情報領域113bと、再生専用データがプリフォーマットされている情報領域115bとから成っている。情報領域115bには、光ディスクのフォーマット情報、例えばROM領域103、RAM領域102の範囲、また、記録パワー情報、再生パワー情報等の再生装置をコントロールするために必要な制御情報、あるいは、様々なシステムソフト、ゲームソフト、各種プログラム等の再生専用データなどが予めプリフォーマットされており、これら再生専用データは、例えばEFM変調方式、(1-7)RLL変調方式で記録されている。すなわち、ROM領域103ではRAM領域102の様に、凹凸状の連続溝トラックではないが、再生専用データピットがスパイラル状に連続的に配列されており、ROM領域103でのトラック112のピッチTbはRAM領域102での凸状の溝トラック110毎のピッチTaのほぼ半分の関係にある。

【0027】ROM領域103についても、RAM領域102と同様に、図2に示したカットマシン機のフォーマッタ201より識別情報領域113bと情報領域115bのデータを生成し、レーザー発振器203からのレーザー光が変調され、凹凸状のピットをスパイラル状に形成する。

【0028】さらに、境界領域104について詳細に説

明する。本発明の第1の実施例の光ディスク101は内周から外周へ記録再生するもので、最内周ゾーン106cにROM領域103を設定している。従って、内周のROM領域103をカットし、最内周ゾーン106cに隣接する外周ゾーン106bからRAM領域102を順次カットしていくことになる。ここで、RAM領域102の凸状の溝トラック110のピッチTaはROM領域103のトラックピッチTbのほぼ倍の関係にあるため、カットマシン機の記録ヘッド210の一周あたりの半径方向の移動量をRAM領域102からは倍(Ta)にする必要がある。しかし、ROM領域103からRAM領域102へのカットの移行時に、瞬時に移動量を倍にすることは非常に困難であり、ROM領域103からRAM領域102への境界領域104では、この倍の移動量に安定するまでの時間はディスク上のトラックピッチは、徐々に倍のピッチへと変化していくことになる。

【0029】図1(b)に示す112a、112bは、カットマシン機の記録ヘッド210からの光ビームがROM領域103のトラックピッチTbからトラックピッチTe、Tf、Tg、Ta(Tb<Te<Tf<Tg<Ta)に変化していく区間にピットを形成するようにカットを行った場合のトラックの中心を示すものであり、この区間、すなわち境界領域104は強制的にピットをカットしないようにして形成されたミラー部から成っている。記録ヘッド210からの光ビームの移動量が変化する期間をミラー部から成る境界領域104に設定することにより、コントローラ211はトラックピッチ変化中のタイミングに応じて、光ディスク101をカットするためのデータを変換するフォーマッタ201の出力データを単にマスクするよう制御することにより、境界領域104を容易に生成することが可能となる。

【0030】図3は光ディスク101を半径方向に切断したときの断面図を拡大誇張して示したものである。ポリカーボネイト樹脂等の基板301の一方の表面上には凸状の溝トラック110、凹状の溝トラック111あるいはROM領域103の再生専用データピットが形成されている。そして、その上にSiO₂等の誘電体膜302、記録材料膜303、誘電体膜304、アルミニウム等の反射層305を順次設け、さらに反射層305と保護層307を接着剤により接着したものであり、306は接着剤よりなる接着層である。

【0031】反射層305は、RAM領域102における記録感度を向上させ、かつ放熱を良好にして熱衝撃より記録材料膜303を保護するために設けられている。記録材料膜303は、例えば、Te(テルル)、Sb(アンチモン)、Ge(ゲルマニウム)を主成分とした相変化型記録材料をスパッタリング等の手法で形成したものである。誘電体膜302、304は記録材料膜30

3を湿度あるいは熱衝撃より保護するためのものであり、省略することができる。

【0032】相変化型記録材料は、加熱した後に徐冷すると結晶質となり、熔融した後に急冷すると非晶質となる性質を持っている。この性質を利用して、相変化型記録媒体は結晶状態と非晶状態を可逆的に変化させ、フロッピーディスクあるいはハードディスク等の磁気記録媒体と同じように、同じ場所に何回でも情報を重ね書きできる。相変化型記録媒体上に情報を記録する場合、記録媒体を所定の速度で回転させ、溝トラック上に光ビームが位置するようにトラッキング制御しながら、記録する信号に応じて光ビームの強度を非晶化レベルと結晶化レベルの間で強弱に変調して行く。例えば記録マークが非晶状態となるように記録する場合には、薄膜を熔融する程度の光量の光ビームを照射して非晶状態のマークを形成し、記録マーク以外の期間は熔融しない程度の光量の光ビームを照射して結晶化する。従って、記録マーク以外の期間は、以前の状態が非晶質であろうと結晶質であろうと結晶状態となり、情報が既に記録されている場所であってもオーバーライトできる。この相変化型記録媒体上に記録されている情報を再生するには、非晶状態と結晶状態で反射率または透過率が異なることを利用して行く。例えば、弱い一定の光ビームを照射し、記録媒体からの反射光を光検出器で受光して、反射光量の変化で情報の再生を行う。

【0033】上述した光ディスク101を装填して情報を記録または再生する装置の一例に関して図4を参照しながら簡単に説明する。図4において、401は光ディスク101を回転駆動するモータ、402は光ディスク101にレーザ光を放射して反射光を検出する光ヘッドである。光ヘッド402は光源(省略)から放射されたレーザ光を光ディスク101上に収束させる収束レンズ421と、光ディスク101上に放射されたレーザ光の反射光を検出する4分割光検出器422を備えている。ここで、4分割光検出器422は光ディスク101の半径方向に対応するようにACとBDに分割され、光ディスク101のトラック方向に対応するようにABとCDに分割されている。403は4分割光検出器422の出力より、それぞれ信号(A+D)、信号(B+C)、信号(A+B+C+D)、信号(A+C-B-D)をそれぞれ演算、増幅する演算器である。信号(A+C-B-D)はプッシュプル法によるトラックずれ信号であり、光ディスク101上の光ビームと凹状の溝トラック111あるいは凸状の溝トラック110との位置ずれを示す。信号(A+D)、信号(B+C)は、ディスク101上の光ビームとROM領域103のトラック112との位置ずれ信号を得るために用いる。また、信号(A+B+C+D)は光ディスク101上に記録されている情報を再生するのに用いられる。光ディスク101はモータ401の回転軸に取り付けられて所定の回転

数で回転されている。収束レンズ421はアクチュエータ404の可動部に取り付けられており、アクチュエータ404は可動部に設けられているトラッキング用のコイルと固定部に取り付けられている永久磁石より構成されている。そしてこのコイルに電流を流すと、コイルが受ける電気磁気力によって収束レンズ421は光ディスク101の半径方向、すなわち光ディスク101上の凹状および凸状の溝トラック111、110または、ROM領域103のトラック112を横切るように移動する。また、アクチュエータ404の可動部にはフォーカス用のコイルも取り付けられており、このコイルに電流を流すとコイルが受ける電気磁気力によって収束レンズ421は光ディスク101の面と垂直な方向に移動できるように構成されている。収束レンズ421は光ディスク101上に照射されている光ビームが常に所定の収束状態となるようにフォーカス制御される。光ヘッド402及びアクチュエータ404の固定部はリニアモータ405によって光ディスク101の半径方向に一体となって移動するように構成されている。

【0034】演算器403の出力信号(A+B+C+D)はウォブルピットよりトラックずれを検出するウォブルトラッキングエラー信号生成回路406に入力されており、ウォブルトラッキングエラー信号生成回路406は一对のウォブルピット116a、bの再生信号のそれぞれのピークを検出し、両ピークレベルの差に応じた信号を生成する。トラッキングエラー補正回路408は演算器403の出力信号(A+C-B-D)とウォブルトラッキングエラー信号生成回路406の出力信号の差を演算し、その出力信号は、トラッキング制御の極性を反転させるための極性反転回路409と、極性反転回路409の出力信号とトラッキングエラー補正回路408の出力信号とを切り換える切換器410に出力される。

【0035】さらに、演算器403の出力信号(A+D)と(B+C)は位相差トラッキングエラー信号生成回路407に入力されており、位相トラッキングエラー信号生成回路407は信号(A+D)と信号(B+C)との位相差を基にトラックずれに応じた信号を生成する回路である。切換器410の出力及び位相差トラッキングエラー信号生成回路407の出力は切換器411に入力され、そのどちらかの選択された信号は切換器411を経由して、トラッキング制御系の位相を補償するための位相補償器412を介してアクチュエータ404を駆動制御するための第1の制御回路413に入力され、第1の制御回路413はこの出力に応じて光ディスク101上に収束されている光ビームが常にトラックの中心線上に位置するようアクチュエータ404を制御する。また、切換器411の出力は、位相補償器412、414を介して第2の制御回路415に入力され、第2の制御回路415はこの出力に応じて収束レンズ421が自然の状態を中心に移動するようにリニアモータ405を制

御する。

【0036】ここで、RAM領域102でのトラッキング時は切換器411のaとcが接続され、ROM領域103でのトラッキング時はbとcが接続されるようにトラッキング制御切換制御回路416によって切り換えられる。RAM領域102において、極性切換制御回路417は選択信号を切換器410に送り、凹状の溝トラック111上に光ビームを位置させるのか凸状の溝トラック110上に位置させるのかを制御する。例えば、凹状の溝トラック111上に光ビームを位置させる場合には 10 切換器410はトラッキングエラー補正回路408の出力信号を出力し、凸状の溝トラック110上に光ビームを位置させる場合には切換器410は極性反転回路409の出力信号を出力する。すなわち、凹状の溝トラック111と凸状の溝トラック110とでトラッキングエラー信号の極性を反転させる。また、ROM領域103においては、位相差トラッキングエラー信号生成回路407からの出力信号により、ROM領域のトラック112上に光ビームが位置するように制御する。

【0037】このように構成することにより、RAM領域102とROM領域103を備えた光ディスクに対して、それぞれの領域毎にトラッキングエラー検出信号を切り換えてやれば、光ビームをトラックの中心に精度良く追従させることができる。

【0038】ここで、前述したように、第1の実施例の光ディスク101はRAM領域102、ROM領域103に分割され、RAM領域102とROM領域103の境界に、ミラー部から成る境界領域104が設定されている。光ディスク101上には、このような数本のトラックに渡って何等ピットが形成されていない箇所はない 30 ため、高速かつ容易に境界領域104を検出することができる。

【0039】図1(b)に示すように、ROM領域103はトラック112方向に様々な長さのピットが凸状の溝トラック110とほぼ同一間隔でスパイラル状に配列されているため、不連続な溝トラックと等価となり、RAM領域102に比べてROM領域のプッシュプル法によるトラッキングエラー信号は振幅が小さくなり、トラッキング精度が落ちる。そこで、境界領域104でRAM領域102に入ったかあるいはROM領域103に入 40 ったかを検出してトラッキングエラー信号の切り換えを行えば、ROM領域103でのトラッキング制御をより精度良く行うことができる。例えば、RAM領域102からROM領域103のトラック112を検索する際に、境界領域104を横切ったことを検出して、図4に示した位相差トラッキングに切り換えればよい。また、境界領域104でROM領域103に入ったことを検出して記録パワーを放射させないようにし、ROM領域103における記録材料が変態しないようにすることもできる。このように、境界領域104を設けることによ 50

り、RAM領域102とROM領域103の境界を容易に検出できるため、両領域でのトラッキング制御および記録と再生処理を精度良く行うことができるという非常に大きな効果が得られる。

【0040】さらに、ROM領域103とRAM領域102の境界からカッティングのトラックピッチを倍に変更することが必要ではあるが、RAM領域102とROM領域103とを備えた光ディスクを1本の光ビームでかつ、連続してカッティングすることができ、カッティングマシンの構成が簡単となる。そして、境界領域104のカッティングに関しても、フォーマット201からの変調器202へのプリフォーマット用データを単にマスクするだけでミラー部から成る境界領域104を容易に生成することが可能となる。また、本実施例のようにミラー部から成る境界領域104で連続にピッチを変えながらカッティングする以外に、一端、ROM領域のカッティング後、RAM領域のトラックピッチに設定しな 10 おして、再度RAM領域のカッティングを不連続にカッティングすることもできるので原盤のカッティングも容易となる。尚、境界領域104は少なくとも光ディスク101の一回転分以上あればよく、送り速度が安定するように任意の複数回転分の領域とすることができる。

【0041】ここで、ROM領域103のトラック112のピッチが凹状の溝トラック111のピッチまたは凸状の溝トラック110のピッチのほぼ半分に相当する実施例について述べたが、この半分のピッチに限定されることなく、トラック112のピッチを凹状または凸状の溝トラック111、110のトラックピッチより狭い最適な任意のピッチに設定することにより、ROM領域103、RAM領域102ともに高密度化が図れる。

【0042】図5は、本発明の第2の実施例の光ディスクの平面拡大図である。図5は図1に示した光ディスク101と境界領域が異なるのみであり、図1と同じものには同一の番号を付し、詳細な説明は省略する。また、第1の実施例における光ディスク101と同様に、図2に示したカッティングマシンを用いてカッティングすることができる。

【0043】図5において、ROM領域103の情報領域115b内の再生専用データは、例えば(1-7)RLL変調方式で記録されている場合、最短ピット長を2とすると、最大ピット長および最大ピット間隔は8の長さとなる。図5に示すように、境界領域504には最短ピット長を2とすると最大ピット長が9以上、最大ピット間隔が9以上となるような周期パターンを記録し、再生装置にてこの周期パターンが容易に検出できるようにしている。前述したカッティングマシンの記録ヘッド202からの光ビームがROM領域103のトラックピッチTbからトラックピッチTe、Tf、Tg、Ta 40 (Tb < Te < Tf < Tg < Ta)に変化していく区間に、この周期パターンを記録する。従って、このパター 50

ンは情報領域 115b の変調則には適合しないデータビットパターンであるので、境界領域 504 を検出することが容易となる。

【0044】第 2 の実施例の光ディスク 501 は第 1 の実施例における光ディスク 101 と同様に、図 3 にて示した構造を持ち、上述した光ディスク 101 を装填して情報を記録または再生する装置に関しては、図 4 にて示した装置を用いることができ、RAM 領域 102 においては、第 1 の実施例の光ディスク 101 にて説明した様に、高密度化に対して高精度なトラッキング制御を行うことができる。すなわち、図 1 (b) に示すように ROM 領域 103 はトラック 112 方向に様々な長さのピットが凸状の溝トラック 110 と凹状の溝トラック 111 とのピッチ Td と、ほぼ同一間隔でスパイラル状に配列されているため、疑似的な連続溝としてプッシュプルトラッキングを行うことが可能であるが、トラックずれ信号の品質が低下するためにトラッキング制御が不安定となりやすい。従って、ROM 領域 103 においても、トラッキング制御をより精度良く行うために、図 4 にも示したように、位相差トラッキング方式に切り換えてやればよく、前述の境界領域を 104 の検出時に切り換え処理を行うことができる。また、基本的に RAM 領域 102 では記録、ROM 領域 103 では再生を行うため、この記録と再生の光ヘッドのパワー設定等の切り換え処理を行う必要であるが、前述の境界領域 104 の検出時に、記録再生の切り換え処理を行うことができる。

【0045】以上説明したように、本発明の第 2 の実施例の光ディスクは、ROM 領域 103 と RAM 領域 102 の境界からカッティングのトラックピッチを倍に変更する必要があるが、RAM 領域 102 と ROM 領域 103 とを備えた光ディスクを 1 本の光ビームで、かつ連続してカッティングすることができ、カッティングマシンの構成が簡単となる。

【0046】また、カッティングマシンの記録ヘッド 210 からの光ビームの移動量が変化する ROM 領域 103 と RAM 領域 102 の境界領域 504 を特定のパターンにて設定することにより、RAM 領域 102 と ROM 領域 103 の境界を容易に検出でき、この検出時に、両領域でのトラッキング制御および記録と再生処理を容易に切り換えることが可能となる。したがって、ROM 領域 103 でのトラッキング精度を向上することができ、ROM 領域 103 においては記録パワーを放射しないようにし、記録材料が変態しないようにすることも容易に可能となる。

【0047】また、ROM 領域 103 のトラック 112 のピッチが凹状の溝トラック 111 のピッチまたは凸状の溝トラック 110 のピッチのほぼ半分に相当する実施例について述べたが、この半分のピッチに限定されることなく、凹状及び凸状の溝トラック 111、110 とトラック 112 のピッチをそれぞれ最適な任意のピッチに

設定することにより、ROM 領域 103、RAM 領域 102 とともに高密度化が図れる。尚、境界領域 104 は少なくとも光ディスク 101 の一回転分以上あればよく、送り速度が安定するように任意の複数回転分の領域とすることができる。

【0048】次に、本発明の第 3 の実施例の光ディスクについて図 6 を参照して説明する。図 6 (a) は本発明の第 3 の実施例の光ディスクの概観を示した図である。図 6 (a) において、601 は光ディスク、602 はデータの記録再生を行う RAM 領域、603 は予め再生情報がプリフォーマットされている ROM 領域、604 は破線によって囲まれている RAM 領域 602 と ROM 領域 603 の境界部、605 はセクタ、606a, b, c はゾーンである。光ディスク 601 は一周あたり複数のセクタ 605 に分割され、半径方向には複数のゾーン 606a, b, c, に分割されており、各ゾーン内での一周あたりのセクタ数は一定である。また、ゾーン 606a, b は RAM 領域 602 として構成され、ゾーン 606c は ROM 領域 603 として構成されている。

【0049】図 6 (b) は図 6 (a) に示した破線で囲まれた境界部 604 付近の平面拡大図である。図 6

(b) において、610 は RAM 領域 602 における凸状の溝トラック、611 は RAM 領域 602 における凹状の溝トラック、612 は ROM 領域 603 におけるトラックである。RAM 領域 102 の凸状の溝トラック 610 と凹状の溝トラック 611 は並列してスパイラル状に設けられており、情報は凸状の溝トラック 610 と凹状の溝トラック 611 のそれぞれに記録されるよう構成されている。そして、ROM 領域 603 のトラック 612 においても同様に連続してスパイラル状に設けられている。また、各ゾーン 606a, b, c 内はそれぞれ CAV 方式により記録再生可能なようにフォーマットされており、各ゾーン毎の最内周トラックでのセクタの長さがほぼ等しく、MC AV または MCLV 方式に対応したフォーマットがなされている。従って、図 6 (b) に示すように、RAM 領域 602 であるゾーン 606b の内周側のセクタ 605 の長さ、ROM 領域 603 であるゾーン 606c の外周側のセクタ 605 の長さは一致していない。

【0050】ここで、RAM 領域 602 についてさらに詳細に説明する。RAM 領域 602 でのセクタ 605 は、先頭から情報領域のトラックアドレス、セクタアドレス、この各アドレスに対する誤り符号等の情報を有する識別情報領域 613a と、トラッキングの補正を行うために必要なウォブルピット 616a, b を有するサーボ領域 614a と、情報の記録再生を行うための情報領域 615a とから成っている。識別情報領域 613a に設けられている識別情報用のピットは凸状の溝トラック 610 と凹状の溝トラック 611 のほぼ境界線上に配置され、隣接する凸状の溝トラック 610 と凹状の溝トラ

ック 611 の情報領域は同じ識別情報に基づいて識別するように形成されている。凸状の溝トラック 610 と凹状の溝トラック 611 はプッシュプル法でトラックずれ信号を検出してトラッキング制御を行うとトラックずれ信号の極性が反対となる。従って、凸状の溝トラック 610 と凹状の溝トラック 611 の情報領域の識別情報ビットが同一であっても、トラッキング制御の極性から凸状の溝トラック 610 と凹状の溝トラック 611 の判定ができるので何ら問題無い。

【0051】また、617 の一点鎖線は凸状の溝トラック 610 および凹状の溝トラック 611 それぞれの中心線を示しており、ウォブルピット 616a, b は各トラック毎に、トラックの中心線 617 に対して対称で半径方向に重ならないように、それぞれ半トラックピッチずつ、半径方向にシフトしてプリフォーマットされている。これらウォブルピット 616a, b は、凸状の溝トラック 610 と凹状の溝トラック 611 を利用したプッシュプル法でのトラックずれ信号に含まれるオフセットを補正するためのものである。また、凸状の溝トラック 610 と凹状の溝トラック 611 のピッチ Td は凸状の溝トラック 610 毎のピッチ Ta のほぼ半分である。

【0052】次に、ROM 領域 603 についてさらに詳細に説明する。ROM 領域 603 でのセクタ 605 は、RAM 領域 602 と同様に、先頭から情報領域のトラックアドレス、セクタアドレス、この各アドレスに対する誤り符号等の情報を有する識別情報領域 613b と、トラッキングの補正を行うために必要なウォブルピット 616c, d を有するサーボ領域 614b と、再生専用データがプリフォーマットされている情報領域 615b とから成っている。情報領域 615b は光ディスクのフォーマット情報、例えば ROM 領域 603 および RAM 領域 602 の範囲、または記録パワー情報、再生パワー情報などの記録再生装置をコントロールするために必要な制御情報あるいは、様々なシステムソフト、ゲームソフト、各種プログラム等の再生専用データが予めプリフォーマットされており、これら再生専用データは、例えば EFM 変調方式、(1-7) RLL 変調方式で記録されている。すなわち、ROM 領域 603 では RAM 領域 602 の様に、凹凸状の連続溝トラックではないが、再生専用データビットがスパイラル状に連続的に配列されており、ROM 領域 603 でのトラック 612 のピッチと RAM 領域 602 での凸状の溝トラック 610 毎のピッチとはほぼ同一ピッチ Ta である。

【0053】また、第 3 の実施例の光ディスク 601 は第 1 の実施例における光ディスク 101 と同様に、図 3 にて示した構造を持ち、その説明は第 1 の実施例における光ディスク 101 と同様であるので説明は省略する。また、上述した光ディスク 601 を装填して情報を記録または再生する装置に関しては、図 4 にて示した装置を用いることができ、第 1 の実施例の光ディスク 101 に

て説明した様に、高密度化に対して高精度なトラッキング制御を行うことができる。

【0054】さらに、光ディスク 601 のカッティングに関しては、図 2 にて示したカッティングマシンを用いることができる。この第 3 の実施例の光ディスク 601 をカッティングする場合、第 1 の実施例の光ディスク 101 と同様に、連続した凸状の溝トラック 610 をスパイラル状にカッティングすれば、必然的に凸状の溝トラック 610 間が連続した凹状の溝トラック 611 となる。凸状の溝トラック 610 と凹状の溝トラック 611 に別個に識別情報を設けると、凸状の溝トラック 610 用と凸状の溝トラック 611 用の識別情報をカッティングする光ビームの他に少なくとも凹状の溝トラック 611 用の識別情報をカッティングする光ビームが必要となる。しかしながら、本実施例のように識別情報を凸状の溝トラック 610 と凹状の溝トラック 611 で兼用すれば、凸状の溝トラック 610 と識別情報をカッティングする光ビームのみとすることができる。また、凸状の溝トラック 610 の幅あるいは凹状の溝トラック 611 の幅、識別情報領域 613a 内のピットの幅及びウォブルピット 616a, b の幅をほぼ等しくすれば、識別情報領域 613a 内のピット、ウォブルピット 616a, b をカッティングする際には、カッティングマシンの偏向器 204 を用いて光ディスク 601 の半径方向に微少に移動させることにより、凸状の溝トラック 610 をカッティングする光ビームと同じ光ビーム、すなわち 1 本の光ビームでカッティングすることができる。さらに、ROM 領域 603 での再生専用データビット列のトラック 612 が RAM 領域 602 での凸状の溝トラック 610 のトラックピッチと同一であるため、上述のように RAM 領域 602 から ROM 領域 603 へ、あるいは ROM 領域 603 から RAM 領域 602 へのカッティングを、カッティングマシンの記録ヘッド 210 からの光ビームの一周あたりの半径方向の移動量を固定のままで、1 本の光ビームで連続してカッティングが行える。このように、本発明の第 3 の実施例の光ディスク 601 は、1 本の光ビームでかつ、記録再生領域と再生専用領域を両方備えたディスクを精度よく、連続してカッティングすることができるのでカッティングマシンの構成が非常に簡単となる。

【0055】図 6 (b) に示すように、ROM 領域 603 はトラック 612 方向に様々な長さのピットがスパイラル状に配列されているため、不連続な溝トラックと等価となり、RAM 領域 602 でのトラッキングに比べ精度が落ちる。しかし、ROM 領域 603 のトラックピッチは RAM 領域 602 の凸状の溝トラック 610 のピッチとほぼ同一であるため、ROM 領域 603 のトラックピッチは RAM 領域 602 の凹および凸状の溝トラック 611, 610 のピッチに比べ十分広く、疑似的な連続溝としてプッシュプルトラッキングを行うことが可能で

ある。さらに、ROM領域603にもサーボ領域614bを設けていることから、プッシュプルトラッキングによるトラックずれ信号に含まれるオフセットを低減することができる。従って、RAM領域602とROM領域603のトラックが連続しているで、両領域のトラッキングをプッシュプルトラッキング制御にて連続に行うことができる。

【0056】上述したように、本発明の第3の実施例の光ディスクは、ROM領域603での再生専用データピット列のトラック612がRAM領域602での凸状の溝トラック610あるいは凹状の溝トラック611のどちらか一方の溝トラックと連続したスパイラルとすることができるので、この連続したスパイラルトラックであればROM領域603とRAM領域602を連続的に再生することができる。しかしながら、ROM領域603のトラックピッチは広がるので、高密度化の観点からRAM領域602を広く、一部分をROM領域603とした光ディスクに好適である。

【0057】ここで、ROM領域603でのトラッキング制御をより精度良く行う必要があれば、図4にて示した装置を用い、RAM領域602ではプッシュプルトラッキング制御を行い、ROM領域603では位相差トラッキング制御を用いれば良い。ただし、この場合、RAM領域602とROM領域603でのトラッキング制御方式を切り換える処理が必要となり、トラッキング制御切り換えを行うために、前述した本発明の第1の実施例にて説明したミラー部から成る境界領域を設けるのがよい。

【0058】そこで、第3の実施例の光ディスク601に境界領域を設けたものについて図7を参照して説明する。図7(a)は第4の実施例の光ディスクの概観を示した図である。図7(a)において、701は第4の実施例の光ディスク、702はRAM領域、703はROM領域、704はRAM領域702とROM領域703の境界を示す境界領域、705はセクタ、706a、b、cはゾーンである。光ディスク701は第3の実施例の光ディスク601と同様に、一周あたり複数のセクタ705に分割され、半径方向には複数のゾーン706a、b、cに分割されており、各ゾーン内での一周あたりのセクタ数は一定である。また、ゾーン706a、bはRAM領域702として構成され、ゾーン706cはROM領域703として構成されている。

【0059】図7(b)は図7(a)に示した境界領域704付近の平面拡大図である。図7(b)において、710はRAM領域702における凸状の溝トラック、711はRAM領域702における凹状の溝トラック、712はROM領域703におけるトラックである。RAM領域702の凸状の溝トラック710と凹状の溝トラック711は並列してスパイラル状に設けられており、情報は凸状の溝トラック710と凹状の溝トラック

711のそれぞれに記録されるよう構成されている。そして、ROM領域703のトラック712においても同様に連続してスパイラル状に設けられている。また、各ゾーン706a、b、c内の情報がCAV方式により記録再生可能なようにフォーマットされており、各ゾーン毎の最内周トラックでのセクタの長さがほぼ等しく、MCAVまたはMCLV方式に対応したフォーマットがなされている。

【0060】ここで、RAM領域702については、第3の実施例の光ディスク601内のRAM領域602と番号は違うものを付したが、内容はまったく同一であるので説明は省略する。

【0061】次に、ROM領域703についてさらに詳細に説明する。ROM領域703でのセクタ705は、RAM領域702と同様に、先頭から情報領域のトラックアドレス、セクタアドレス、この各アドレスに対する誤り符号等の情報を有する識別情報領域713bと、再生専用データがブリフォーマットされている情報領域715bとから成っている。情報領域715bには、光ディスクのフォーマット情報、例えばROM領域703、RAM領域702の範囲、また、記録パワー情報、再生パワー情報等の再生装置をコントロールするために必要な制御情報、あるいは、様々なシステムソフト、ゲームソフト、各種プログラム等の再生専用データなどが予めブリフォーマットされており、これら再生専用データは、例えばEFM変調方式、(1-7)RL変調方式で記録されている。ROM領域703ではRAM領域702の様に、凹凸状の連続溝トラックではないが、再生専用データピットがスパイラル状に連続的に配列されており、ROM領域703でのトラック712のピッチとRAM領域702での凸状の溝トラック710毎のピッチとはほぼ同一ピッチTaである。

【0062】さらに、境界領域704について説明する。本発明の第4の実施例の光ディスク701は内周から外周へ記録再生するもので、最内周ゾーン706cにROM領域703を設定している。従って、内周のROM領域703をカッティングし、最内周ゾーン706cに隣接する外周ゾーン706bからRAM領域702を順次カッティングしていくことになる。

【0063】ここで、RAM領域702の凸状の溝トラック710のピッチはROM領域703のトラックピッチとほぼ同一の関係にあるため、記録ヘッド210の一周あたりの半径方向の移動量は固定のままでよく、コントローラ211は境界領域704の記録時のタイミングに応じて、カッティングするためのデータを変換するフォーマッタ201の出力データを単にマスクするよう制御することにより、境界領域704を容易に生成することが可能となる。図7(b)の712a、b、cは境界領域704をミラー部とせず、何らかのデータピットを記録した場合のトラックを表している。

【0064】第4の実施例の光ディスク701の全周に渡って、このようにトラックに何等ピットが形成されていない箇所はないため、容易に境界領域704を検出することができ、RAM領域702とROM領域703との検索時に高速に対応することができる。

【0065】また、第4の実施例の光ディスク701は第1の実施例における光ディスク101と同様に、図3にて示した構造を持ち、その説明は第1の実施例における光ディスク101と同様であるので説明は省略する。さらに、上述した光ディスク701を装填して情報を記録または再生する装置に関しては、図4にて示した装置を用いることができ、第1の実施例の光ディスク101にて説明した様に、高密度化に対して高精度なトラッキング制御を行うことができる。従って、ROM領域703においても、トラッキング制御をより精度良く行うには、図4にも示したように、位相差トラッキング方式に切り換えてやればよく、前述の境界領域を704の検出時に切り換え処理を行うことができる。また、基本的にRAM領域702では記録再生、ROM領域703では再生のみを行うため、前述の境界領域704を検出して記録禁止あるいは記録禁止の解除を行うことができる。

【0066】以上説明したように、本発明の第4の実施例の光ディスク701は、ウォブルピット716a, bをカッティングする際に偏向器204を用いて光ディスク701の半径方向に微少に移動させる必要があるが、RAM領域702とROM領域703とを備えた光ディスクを1本の光ビームでかつ、連続してカッティングすることができ、カッティングマシンの構成が簡単となる。さらに、境界領域104のカッティングに関しても、フォーマット201からの変調器202へのプリフォーマット用データを単にマスクするだけでミラー部から成る境界領域704を容易に生成することが可能となる。

【0067】図8は、本発明の第5の実施例の光ディスクの平面拡大図である。尚、図8は図7に示した光ディスク701と境界領域が異なるのみであり、図7と同じものには同一の番号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0068】ROM領域703の情報領域715b内の再生専用データが、例えば、(1-7) RLL変調方式で記録されている場合、最短マーク長を2とすると、最大マーク長および最大マーク間隔は8の長さとなる。境界領域804には最短マーク長を2とすると最大マーク長が9以上、最大マーク間隔は9以上となるような周期パターンを記録し、再生装置でこの周期パターンが容易に検出できるようにしている。すなわち、この周期パターンは情報領域715bの変調則には適合しないデータビットパターンであるので、境界領域804を容易に検出することができる。

【0069】以上説明したように、本発明の第5の実施

例の光ディスクは、ウォブルピット716a, bをカッティングする際に偏向器204を用いて光ディスクの半径方向に微少に移動させる必要があるが、RAM領域702とROM領域703と境界領域804とを備えた光ディスクを1本の光ビームでかつ、連続してカッティングすることができ、カッティングマシンの構成が簡単となる。また、ROM領域703とRAM領域702の境界領域804を特定のパターンにて設定することにより、RAM領域702とROM領域703の境界を容易に検出できるため、両領域でのトラッキング制御および記録と再生処理を容易に切り換えることが可能となる。

【0070】以上本発明を詳細に説明したが、本発明は各実施例により何ら限定されない。例えば、図1、図5、図6、図7及び図8に示した本発明の実施例の光ディスクは3つのゾーンを有するが、3つに限定されるものでなく、例えば2や4以上、または、1つのゾーンで構成された光ディスクに対しても、本発明は適応可能である。また、ROM領域のみを半径位置に関係なく線密度を一定とする記録としても何等問題ない。また、図4に示した装置ではROM領域を位相差トラッキング方式を用いた例を挙げているが、例えば3ビームトラッキング方式など、他のトラッキング方式でもよく、本発明の実施例に何等限定されない。さらに、本発明は記録材料に関係するものでなく、例えば光磁気記録材料であっても適応できることは言うまでもない。

【0071】

【発明の効果】以上のように、本発明の第1および第2の実施例における光ディスクは、凹状の溝トラックと凸状の溝トラックの双方にまたがるように識別情報用のピットと凹状または凸状の溝トラックの中心線に対して対称でかつトラック方向に離間した2つのウォブルピットが設けられているので、ROM領域とRAM領域との境界においてカッティングのトラックピッチを変更する必要はあるが、RAM領域の凹または凸状の溝トラック、識別情報用ピット、ウォブルピットをカッティングする1本の光ビームで境界領域を含め、ROM領域のカッティングを中断すること無く連続に行え、カッティングプロセスおよびカッティングマシンの構成が簡単となる。

【0072】また、ROM領域での再生専用データビット列のトラックがRAM領域での凸状または凹状の溝トラックのトラックピッチよりも狭いため、ROM領域を高密度にすることができる。ミラー部またはROM領域の情報ビットパターンには現れない特定の凹凸ピットパターンから成る境界領域を設けることにより、高速かつ容易に境界領域を検出することができ、その結果、境界領域の検出時に、ROM領域とRAM領域とにそれぞれ適合した高精度なトラッキング制御および記録再生処理の切り換えを行うことができる。

【0073】さらに、境界領域を設けていることから、RAM領域、ROM領域ともに高密度化が図れる最適な

トラックピッチを設定でき、この境界領域でトラックピッチを変えてカッティングすることができるので、原盤カッティングも容易となる。

【0074】また、本発明の第3の実施例における光ディスクにおいては、ROM領域とRAM領域の境界からカッティングのトラックピッチを同一のままで、1本の光ビームでかつ、RAM領域とROM領域を両方備えたディスクを連続してカッティングすることができるのでカッティングプロセスおよびカッティングマシンの構成が簡単となる。そして、ROM領域のトラックピッチが凸状または凹状の溝トラックのトラックピッチと同一であるため、ROM領域でのトラックずれ信号の品質の低下が少なく、ROM領域にもウォブルピットを設けていることから、ROM領域のトラッキング制御を他のトラッキング制御方式を用いることなく、RAM領域でのトラッキング制御方式にて行うことができたため、記録再生装置の低コスト、小型化にすることができる。

【0075】そして、本発明の第4および第5の実施例における光ディスクは、第3の実施例の光ディスクにおけるカッティングマシンの構成を簡単にできる効果を有しつつ、境界領域を設けることにより、第1および第2の実施例における光ディスクと同様に、RAM領域とROM領域でのトラッキング制御方式の切り換え処理や、RAM領域およびROM領域での記録と再生の切り換え処理を境界領域の検出時に行うことにより、RAM領域とROM領域の両領域の精度よいトラッキング制御や記録または再生処理を容易に行うことができる、といった多大な効果をもたらす。

【0076】本発明の光ディスク記録方法は、凹状及び凸状の溝トラックと凹凸ピットの形態で情報が記録されているピットトラックとの間に境界領域を設け、この境界領域にて、ピットトラックのピッチを凹または凸状の溝トラックのピッチよりも狭くなるように、それぞれ最適な任意のピッチに設定することができるので高密度化が図れ、RAM領域とROM領域とを備えた光ディスクを1本の光ビームでかつ、連続してカッティングすることができ、カッティングマシンの構成が簡単かつ、原盤のカッティングも容易となる。

【0077】さらに、ピットトラックのピッチを凹状または凸状の溝トラックのトラックピッチより狭い最適な任意のピッチに設定することにより、ROM領域、RAM領域ともに高密度化が図れる。

【0078】また、本発明の光ディスク記録方法は、凹または凸状の溝トラックのピッチとピットトラックのピ

ッチをほぼ同一になるように記録しているので、原盤をカッティングにおいて、カッティングマシンのカッティング用レーザービームの送り速度を一定のまま変える必要がなく、1本の光ビームでかつ、記録再生領域と再生専用領域を両方備えたディスクを精度よく、連続してカッティングすることができ、カッティングマシンの構成を簡単にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の第1の実施例における光ディスクの概観図

(b)は同実施例における光ディスクの境界領域付近を拡大した平面拡大図

【図2】本発明における光ディスクをカッティングするの好適なカッティングマシンの構成図

【図3】本発明における光ディスクの拡大断面図

【図4】本発明の一実施例の光ディスク上に情報を記録するあるいは再生するに好適な装置のブロック図

【図5】本発明の第2の実施例における光ディスクの境界領域を拡大した平面拡大図

【図6】(a)は本発明の第3の実施例における光ディスクの概念図

(b)は同実施例における光ディスクの境界領域を拡大した平面図

【図7】(a)は本発明の第4の実施例における光ディスクの概念図

(b)は同実施例における光ディスクの境界領域を拡大した平面拡大図

【図8】本発明の第5の実施例における光ディスクの境界領域を拡大した平面拡大図

【符号の説明】

101 光ディスク

102 RAM領域

103 ROM領域

104 境界領域

105 セクタ

106 a, b, c ゾーン

110 凸状の溝トラック

111 凹状の溝トラック

112 ROM領域103におけるトラック

113 a, b 認識情報領域

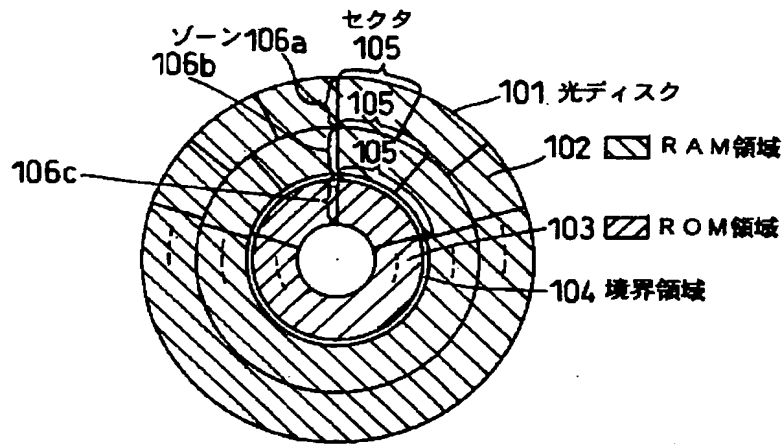
114 a サーボ領域

115 a, b 情報領域

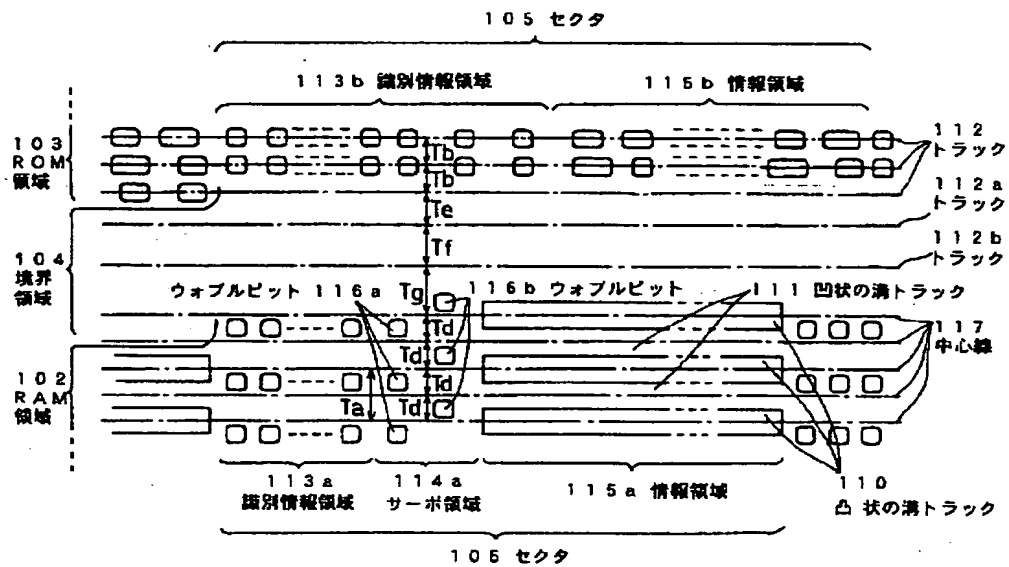
116 a, b ウォブルピット

【図 1】

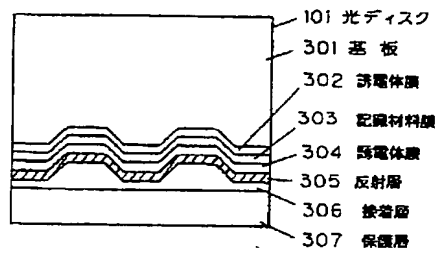
(a)



(b)

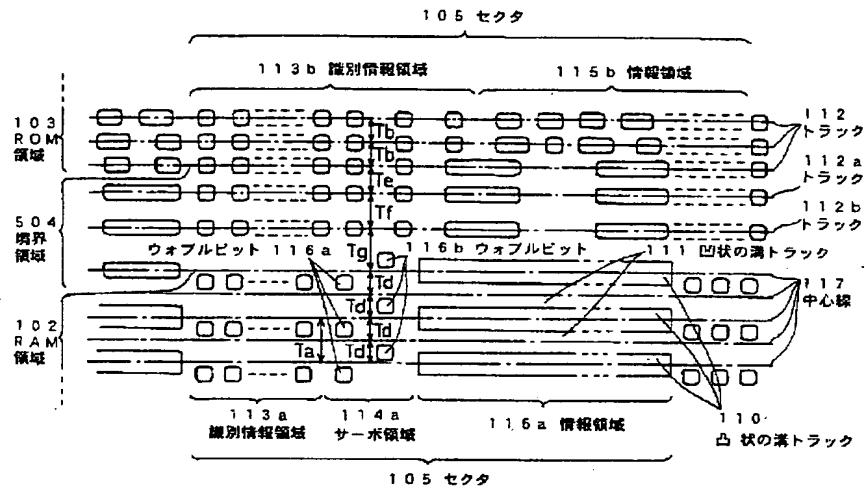


【図 3】

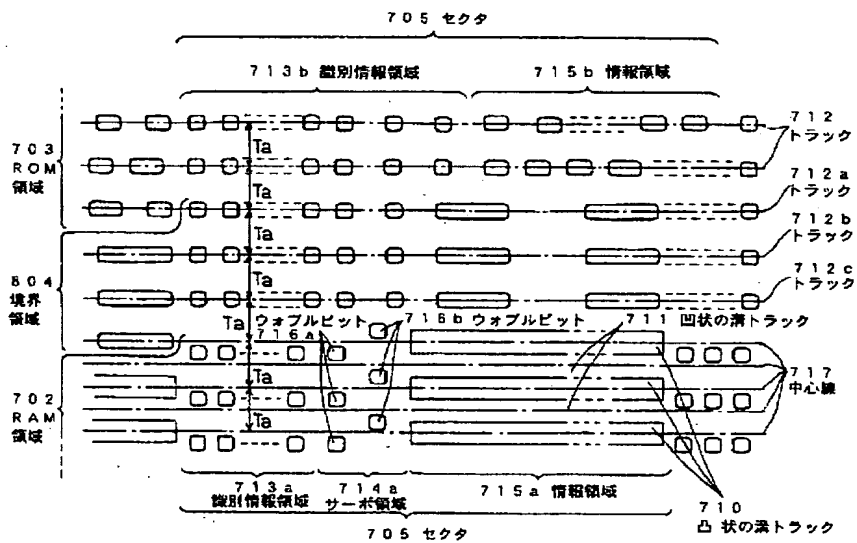


The diagram illustrates a tracking control system for a light disk (101). The system includes a light head (402) with a focusing lens (421) and a 4-quadrant photodetector (422) divided into sections A, B, C, and D. The photodetector is connected to a calculator (403) which performs operations: $A+D$, $B+C$, $A+B+C+D$, and $A+C-B-D$. The calculator outputs signals to three main processing blocks: a phase difference tracking error signal generation circuit (407), a wobble tracking error signal generation circuit (406), and a tracking error correction circuit (408). The wobble tracking error signal generation circuit (406) is also connected to a polarity inversion circuit (409). The tracking error correction circuit (408) is connected to a switch (410). The polarity inversion circuit (409) is connected to a switch (410) and a polarity switching control circuit (417). The switch (410) is connected to a switch (411). The switch (411) is connected to a tracking control switching circuit (416). The tracking control switching circuit (416) is connected to a switch (411) and a tracking error correction circuit (408). The switch (411) is also connected to a phase compensator (414) and a second control circuit (415). The second control circuit (415) is connected to a linear motor (405) and a motor (401). The linear motor (405) is connected to an actuator (404) and a first control circuit (413). The first control circuit (413) is connected to a phase compensator (414) and a second control circuit (415). The phase compensator (414) is connected to a switch (410) and a tracking error correction circuit (408).

【図 5】

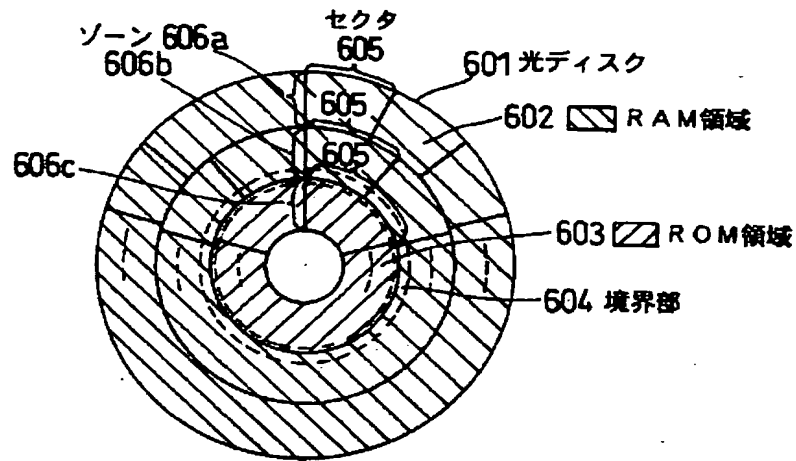


【図 8】

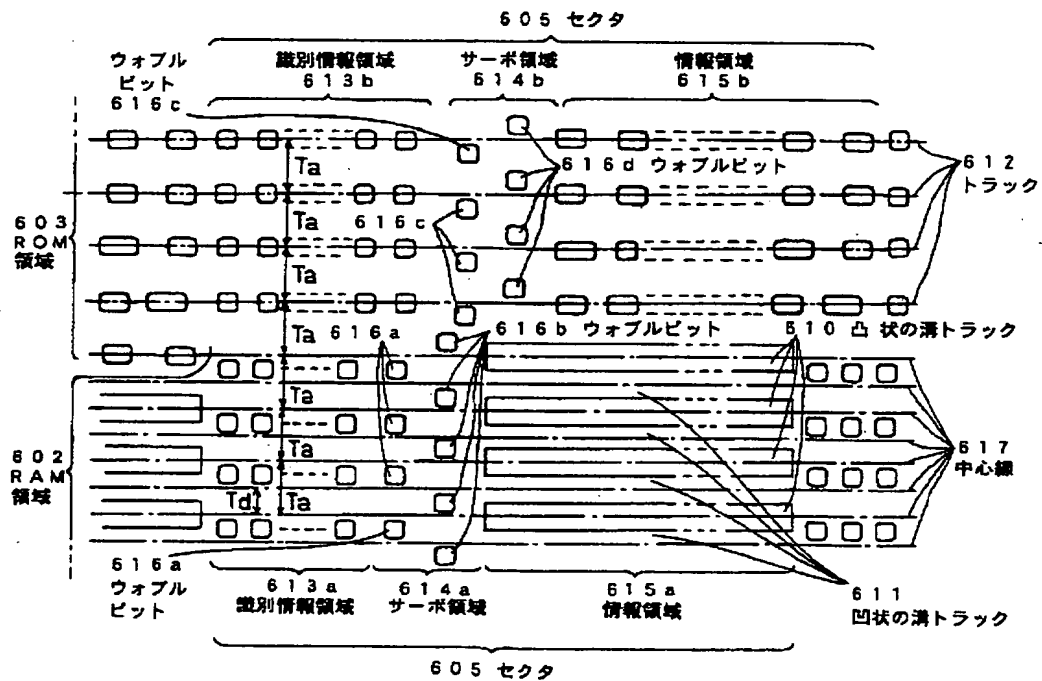


【図 6】

(a)

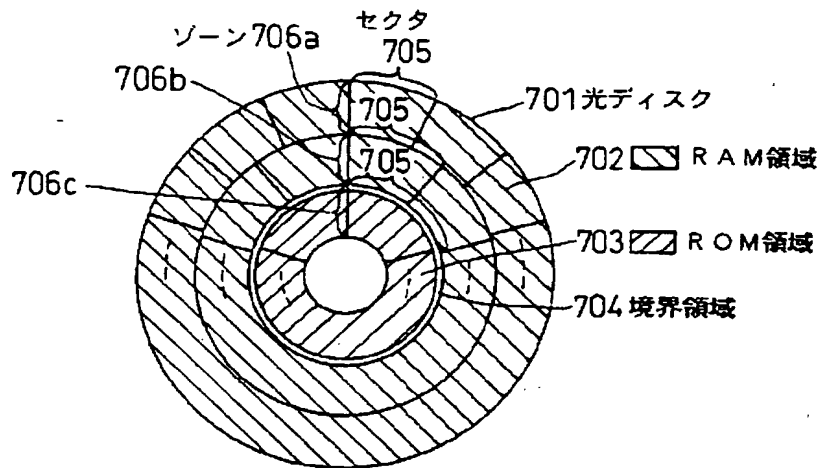


(b)

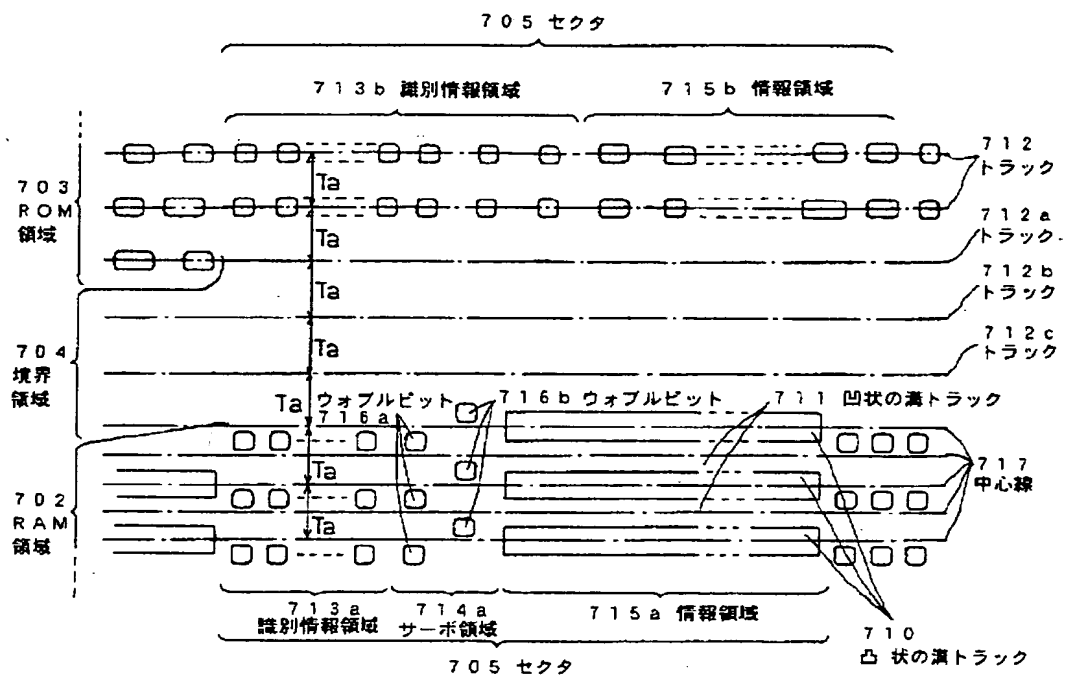


【图 7】

(a)



(b)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKewed/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.